

Examiner *GN*

AN 122:21806 HCA
TI **Cu alloy** connectors for electric- and electronic
apparatus
IN Suzuki, Takeshi; Futatsuka, Rensei; Kumagai, Seiji
PA Mitsubishi Shindo Kk, Japan
SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 9 pp.
CODEN: JKXXAF
DT Patent
LA Japanese
FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 06228684	A2	19940816	JP 1993-42031	19930205
AB	The connectors are Cu alloys contg. Zn >3 and .ltoreq.35, Ni 0.1-3, Si 0.02-1, Sn 0.01-0.9, Fe 0.007-0.25, P 0.001-0.2, Mg 0.001-0.2 and/or Ca 0.001-0.05, and optionally Pb 0.001-0.01 wt.%. The connectors have excellent solderability and inhibits discoloration of the Sn coating at high temp.				

3-35 Zn

0.1-3 Ni

0.01-0.9 Sn

0.001-0.2 P

0.02-1 Si
Be

0.007-0.25 Fe

O, '

C,

S

Cu

no 3ACS

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-228684

(43)公開日 平成6年(1994)8月16日

(51)Int.Cl. ⁵	職別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 2 2 C 9/04				
H 0 1 H 1/02		C 7610-5G		
H 0 1 R 13/03		A 7129-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 FD (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平5-42031	(71)出願人	000176822 三菱伸銅株式会社 東京都中央区銀座1丁目6番2号
(22)出願日	平成5年(1993)2月5日	(72)発明者	鈴木 竹四 福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅 株式会社若松製作所内
		(72)発明者	二塚 鍊成 福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅 株式会社若松製作所内
		(72)発明者	熊谷 誠司 福島県会津若松市扇町128-7 三菱伸銅 株式会社若松製作所内
		(74)代理人	弁理士 富田 和夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 Cu合金製電気電子機器用コネクタ

(57)【要約】

【目的】 はんだ付け性の優れた電気電子機器用コネクタを提供する。

【構成】 重量%で、Zn:3超~35%、
Ni:0.1~3%、Si:0.02~1%、
Sn:0.01~0.9%、Fe:0.007~0.25%、
P:0.001~0.2%、を含有し、さらに、
Mg:0.001~0.2%、Ca:0.001~0.05%、
のうちの1種または2種を含み、さらに
必要に応じて、Pb:0.001~0.01%、を含有し、
残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金で構成された電気電子機器用コネクタ。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%で、

Zn: 3超~35%、 Ni: 0.1~3%、
Si: 0.02~1%、 Sn: 0.01~0.9%、

Fe: 0.007~0.25%、 P: 0.001~0.2%、

を含み、さらに、

Mg: 0.001~0.2%、 Ca: 0.001~0.05%、

のうちの1種または2種を含み、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金で構成したことを特徴とするCu合金製電気電子機器用コネクタ。

【請求項2】 重量%で、

Zn: 3超~35%、 Ni: 0.1~3%、
Si: 0.02~1%、 Sn: 0.1~0.9%、

Fe: 0.007~0.25%、 P: 0.001~0.2%、

を含み、さらに、

Mg: 0.001~0.2%、 Ca: 0.001~0.05%、

のうちの1種または2種を含み、さらに、

Pb: 0.001~0.01%、

を含み、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金で構成したことを特徴とするCu合金製電気電子機器用コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、はんだ付け性に優れ、かつ高温環境下でSnメッキの変色が起こりにくいCu合金製電気電子機器用コネクタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、Cu合金製電気電子機器用コネクタとして、重量%で（以下、%は重量%を示す）、Zn: 0.1~3%、 Ni: 0.5~3%、 Si: 0.08~0.8%、 Sn: 0.1~0.9%、 Fe: 0.007~0.25%、 P: 0.001~0.2%、を含み、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金で構成されるCu合金製電気電子機器用コネクタが知られている（特開平3-56636号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のCu合金製電気電子機器用コネクタは、Zn: 0.1~3%含有のZn含有量が少ないCu合金で構成されているために、（1）表面にSnメッキを施しても、高温環境下に曝されると変色して接触抵抗が増加し、これを防止するためにはZnを3%を超えて含有せしめたC

2

u合金を使用する必要があるが、Znを3%を超えて添加したCu合金ははんだ付け性が悪いところから、Zn: 3%を超えて含むCu合金製電気電子機器用コネクタははんだ付け性が損なわれる、（2）打抜き加工、特に高速打抜き加工を行ってコネクタを製造するに際し、金型の摩耗が激しく、金型寿命が短くなって金型の保守交換を頻繁に行なわなければならない、製造コストが上昇する、などの課題があった。

【0004】

10 【課題を解決するための手段】そこで、本発明者等は、かかる課題を解決すべく研究を行った結果、Znを3%を超えて含有したCu合金であっても、Mg: 0.001~0.2%、Ca: 0.001~0.05%のうち1種または2種を添加し、さらに必要に応じてPb: 0.001~0.01%を添加したCu合金でコネクタを作製すると、従来のコネクタに見られるようなはんだ付け性を損なうことがなく、Snメッキが高温環境下に曝されても変色して接触抵抗が増すことが少なく、さらに高速打抜き加工に際して金型の摩耗を減少させることができるといふ知見を得たのである。

20

【0005】この発明は、かかる知見にもとづいてなされたものであって、Zn: 3超~35%、 Ni: 0.1~3%、 Si: 0.02~1%、 Sn: 0.01~0.9%、 Fe: 0.007~0.25%、 P: 0.001~0.2%、を含み、さらに、Mg: 0.001~0.2%、 Ca: 0.001~0.05%、のうちの1種または2種を含み、さらに必要に応じて、Pb: 0.001~0.01%、を含み、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金で構成したCu合金製電気電子機器用コネクタに特徴を有するものである。

30

【0006】つぎに、この発明の電気電子機器用コネクタの製造に用いるCu合金の成分組成を上記の如く限定した理由を説明する。

【0007】（a） Zn

Znを3%を超えて添加すると、高温環境下でのSnメッキの変色を防止して接触抵抗の増加を抑える作用を有するが、はんだ付け性を損う。しかし、Mg: 0.001~0.2%およびCa: 0.001~0.05%のうち1種または2種を添加すると上記はんだ付け性を損うことはない。

40

【0008】一方、Znを35%を超えて添加すると、冷間加工性が悪くなり、耳割れが発生するようになることからコネクタ素材としての信頼性が不十分となる。したがって、Zn含有量を3%超~35%に定めた。

【0009】（b） NiおよびSi

これら両成分には、一部素地に固溶するが、大部分は相互に結合して化合物を形成し、もって導電率を大幅に損なうことなく強度を一段と向上させると共に、軟化温度を上げ、熱クリープ特性を向上させる作用があるが、そ

50

これらの含有量がそれぞれNi:0.1%未満、Si:0.02%未満では前記作用に所望の向上効果が得られず、一方、その含有量がそれぞれNi:3%およびSi:1%を越えると、熱間圧延性およびメッキの加熱密着性が低下するようになることから、それらの含有量をNi:0.1~3%、Si:0.02~1%に定めた。

【0010】(c) Sn

Sn成分には、素地に固溶して強度、ばね性および曲げ加工性を一段と向上させる作用があるが、その含有量が0.01%未満では上記作用に所望の効果が得られず、一方、その含有量が0.9%を越えると導電率が低下するようになることからその含有量を0.01~0.9%に定めた。

【0011】(d) Fe

Fe成分には、NiとSiの化合物析出を微細化し、もって強度およびメッキ加熱密着性を向上させる効果を通じて、端子、コネクタの信頼性を高める作用があるが、その含有量が0.007%未満では上記作用に所望の効果が得られず、一方、その含有量が0.25%を越えると、熱間圧延性が低下するようになることから、その含有量を0.007~0.25%と定めた。

【0012】(e) P

P成分には、曲げ加工によって起こるばね性の低下を抑制し、よって成形加工していた端子、コネクタの保持力を向上させる作用があるが、その含有量が0.001%未満では所望の効果が得られず、一方、その含有量が0.2%を越えると、熱間圧延性を低下させると共に、メッキ加熱密着性を損なうようになることから、その含有量を0.001~0.2%と定めた。

【0013】(f) MgおよびCa

これらの成分には、鋳塊の大型化によって助長される凝固歪およびSその他の不純物元素の偏析等による熱間圧延割れを抑制し、かつ打抜き加工性を高めて耐金型摩耗性を向上させ、さらに3%を越えるZnと共存することによりはんだ付け性を向上させる作用があるが、いずれの場合もその含有量が0.001%未満では上記作用に所望の効果が得られず、一方、Mgが0.2%を越えまたはCaが0.05%を越えて添加されると、酸化物が巻き込まれやすくなり、鑄造欠陥が増加し、この鑄造欠陥のある鋳塊を熱間圧延すると熱間圧延割れが発生し、また導電性が損なわれるので好ましくない。したがって、MgおよびCaの含有量はそれぞれMg:0.001~0.2%、Ca:0.001~0.5%に定めた。

【0014】(g) Pb

Pbは、打抜き加工性を向上させる成分であるが、その含有量が0.001%未満では所望の効果が得られず、一方、0.01%を越えて含有すると熱間圧延時に割れが発生しやすくなりスリット削除部分が多くなるので好ましくないところから、Pb含有量は0.001~0.01%と定めた。

【0015】

【実施例】通常の低周波溝型溶解炉を用い、大気中、木炭被覆下でそれぞれ表1~表3に示される成分組成のCu合金を溶製し、半連続鑄造法により、厚さ:160mm、幅:450mm、長さ:2400mmの寸法をもった鋳塊を作製し、ついでこの鋳塊を750~950℃の範囲内の所定の温度で熱間圧延を開始して厚さ:10mmの熱延板とし、水冷後、上下両面を0.5mmづつ面削した。この面削時に熱延板全長にわたって目視にて5mm以上の側端部割れの数および最大側端部割れの長さを観察し、その結果を表4~表6に示し、熱間圧延性を評価した。

【0016】上記最大側端部割れのある熱延板は最大側端部割れが無くなるように側端部をスリットして除去し、さらに目視にて側端部割れが発見できなかった熱延板も安全を見て両側端部を3mmづつ面削したのち、通常の条件で冷間圧延と焼鈍を繰り返して行ない、75%の仕上げ圧延にて厚さ:0.3mmの条材とし、この条材に200~500℃の範囲内の所定温度に1時間保持の条件で焼鈍を施すことにより本発明Cu合金製コネクタ素材(以下、本発明コネクタ素材という)1~19、比較Cu合金製コネクタ素材(以下、比較コネクタ素材という)1~8および従来Cu合金製コネクタ素材(以下、従来コネクタ素材という)を作製した。

【0017】なお、比較コネクタ素材は、いずれも構成成分のいずれかの成分含有量がこの発明の範囲から外れた組成をもつものであり、表2~表3において、外れた組成に*印を付して示した。

【0018】このようにして得られた本発明コネクタ素材1~16、比較コネクタ素材1~8および従来コネクタ素材について、下記の試験を行ない、はんだ付け性、金型摩耗性、およびSnメッキの耐熱変色性を調べ、これらの結果を表4~表6に示した。

【0019】(1) はんだ付け性試験

厚さ:0.3mm、幅:15mm、長さ:80mmの寸法をもった試験片を、アセトン脱脂し、10%硫酸で酸洗し、水洗乾燥し、ロジンフラックスで処理し、温度:230℃の60%Sn-40%Pb合金のはんだ浴中に40mm深さで5秒間浸漬し、引き上げた。この場合のはんだのぬれ面積が95%以上をはんだ付け性「良」、95%未満をはんだ付け性「不良」として評価した。

【0020】(2) 打抜き加工による金型摩耗試験

市販のWC基超硬合金(Co:16%含有)製金型を用い、上記各種条材に直径:2mmの円孔をプレス打抜きにより100万個あけ、この場合、条材に形成される穴径は金型が摩耗するに従って小径化するので、最初の穴径と最後の穴径の変化量を100万で割って平均変化率を求め、この求めた平均変化率のうち、従来Cu合金条材の平均変化率を1として、これに対する相対割合を求め評価した。したがって平均変化率が小さいほど金型を摩耗させない条材であることを示す。

【0021】(3) Snメッキの加熱による変色試験
および密着性試験

上記各種条材を用いて厚さ：0.30mm、幅：50mm、
長さ：100mmの寸法を有する試験片を作製し、これに
通常の電気メッキ法により厚さ：2μmのSnメッキを
施し、このSnメッキされた試験片を160℃で200
時間加熱し、目視にて加熱後の黒変色の有無を観察し、
Snメッキの耐熱変色性を調べた。

*【0022】について、上記加熱後の各試験片から幅：1
5mm、長さ：80mmの寸法をもった試験片を切り出し、
それらについて180°密着曲げし、再び180°曲げ
戻す条件で行ない、この180°曲げ部におけるメッキ
剥離の有無を観察し、その結果を表4～表6に示し、S
nメッキの加熱密着性を評価した。

【0023】

【表1】

題 別	成 分								組 成 (重量%)	
	Zn	Ni	Si	Sn	Fe	P	Mg	Ca	Pb	Cuおよび 不可溶不純物
1	3.10	1.83	0.46	0.82	0.063	0.011	0.1815	-	-	残
2	3.83	1.03	0.24	0.12	0.023	0.004	0.0103	-	-	残
3	4.29	2.91	0.83	0.12	0.220	0.168	0.0075	-	-	残
4	6.72	1.05	0.26	0.31	0.027	0.007	0.0075	-	-	残
5	10.11	2.02	0.51	0.19	0.008	0.002	0.0035	-	-	残
6	12.34	0.97	0.24	0.29	0.031	0.006	0.0103	-	-	残
7	14.98	0.16	0.03	0.02	0.015	0.052	0.0018	-	-	残
8	19.23	0.95	0.26	0.27	0.031	0.006	0.0085	-	-	残
9	27.85	1.03	0.25	0.32	0.027	0.007	0.0059	-	-	残
10	34.12	0.92	0.25	0.29	0.029	0.010	0.0038	-	-	残

本発明コネクタ条材

【0024】

※ ※【表2】

7

8

組成成分表 (重量%)

種別	Zn	Ni	Si	Sn	Fe	P	Mg	Ca	Pb	Cuおよび 不溶不結物
11	6.53	1.06	0.26	0.32	0.030	0.003	-	0.0013	-	残
12	12.18	1.02	0.26	0.27	0.028	0.005	-	0.0281	-	残
13	6.62	0.97	0.25	0.32	0.034	0.010	-	0.0353	-	残
14	6.18	0.98	0.26	0.31	0.023	0.005	-	0.0497	-	残
15	6.28	1.04	0.26	0.28	0.028	0.003	0.0042	0.0035	-	残
16	6.63	0.97	0.25	0.32	0.028	0.011	0.015	0.0011	-	残
17	6.67	1.10	0.26	0.29	0.030	0.003	0.0031	-	0.0093	残
18	6.54	1.07	0.25	0.28	0.028	0.008	-	0.0021	0.0039	残
19	6.71	1.02	0.25	0.31	0.032	0.005	0.0023	0.0011	0.0057	残

本 発 明 コ ネ ク タ 素 材

本発明コネクタ素材

種別	成分組								成 (重量%)	
	Zn	Ni	Si	Sn	Fe	P	Mg	Ca	Pb	Cuおよび 不溶不動態
1	36.5 *	1.05	0.26	0.18	0.083	0.075	0.0032	-	-	残
2	5.3	3.21 *	1.08 *	0.48	0.055	0.011	0.0036	-	-	残
3	4.8	1.21	0.26	0.46	0.057	0.2151 *	0.0032	-	-	残
4	0.73	1.87	0.47	0.48	0.025	0.005	0.2350 *	-	-	残
5	6.72	1.03	0.24	0.31	0.026	0.009	-	0.0610 *	-	残
6	6.58	0.99	0.26	0.30	0.031	0.005	0.0030	-	0.012 *	残
7	6.98	0.62	0.18	0.55	0.148	0.083	0.0007 *	-	-	残
8	6.52	1.04	0.26	0.27	0.029	0.004	-	0.0005 *	-	残
従来コネクタ素材	0.95	2.03	0.49	0.52	0.037	0.012	-	-	-	残

(*印は、この発明の条件から外れている値を示す)

11

12

種 別	素 材 製 造 時 の 熱 延 性		はんだ ぬれ性	曲げ部の メッキ剥離 の有無	打抜き加工による 金型摩耗の平均変 化率の相対比 (従来コネクタ素 材を1とした)	Snメッキ の加熱による 黒変色の有無	考 備
	5mm以上の長さの 割れの発生数 (個)	最大割れ長さ (mm)					
1	0	0	良	無	0.48	無	-
2	0	0	良	無	0.60	無	-
3	0	0	良	無	0.60	無	-
4	0	0	良	無	0.59	無	-
5	0	0	良	無	0.60	無	-
6	0	0	良	無	0.58	無	-
7	0	0	良	無	0.60	無	-
8	0	0	良	無	0.57	無	-
9	0	0	良	無	0.56	無	-
10	0	0	良	無	0.56	無	-

本発明コネクタ素材

【0027】

* * 【表5】

13

14

種 別	素 材 製 造 時 の 熱 延 性		はんだ ぬれ性	曲げ部の メッキ剥離 の有無	打抜き加工による 金型摩耗の平均変 化率の相対比 (従来コネクタ素 材を1とした)	S n メ ッ キ の 加 熱 に よ る 黒 変 色 の 有 無	備 考
	5 mm以上の長さの 割れの発生数 (個)	最大割れ長さ (mm)					
11	0	0	良	無	0.68	無	-
12	0	0	良	無	0.57	無	-
13	0	0	良	無	0.57	無	-
14	0	0	良	無	0.55	無	-
15	0	0	良	無	0.58	無	-
16	0	0	良	無	0.57	無	-
17	0	0	良	無	0.48	無	-
18	0	0	良	無	0.53	無	-
19	0	0	良	無	0.51	無	-

本発明コネクタ素材

【0028】

* * 【表6】

理 別	素 材 製 造 時 の 熱 延 性		はんだ ねれ性	曲げ部の メッキ剥離 の有無	打抜き加工による 金型摩耗の平均度 化率の相対比 (従来コネクタ素 材を1とした)	Snメッキ の加熱によ る黒変色の 有無	備 考
	5mm以上の長さの 割れの発生数 (個)	最大割れ長さ (mm)					
1	0	0	良	無	0.59	無	冷間圧延工程で耳割れ発生。 コネクタ素材として信頼性低い。
2	3	20	良	有	0.62	無	
3	3	25	良	有	0.61	無	
4	2	20	良	無	0.52	有	
5	2	15	良	無	0.53	無	
6	5	45	良	無	0.47	無	
7	5	20	不良	無	0.90	無	
8	3	15	不良	無	0.88	無	
比較コネクタ素材	7	45	良	無	1.00	有	-

【0029】

【発明の効果】表1～表6に示される結果から、従来コネクタ素材においてZnを3%を越えて添加するとはんだ付け性が低下すると言われているが、Znが3%を越えて含有してもMg:0.001～0.2%およびCa:0.001～0.05%のうちの1種または2種を含有する本発明コネクタ素材1～19のはんだ付け性の低下がなく、またMgおよびCaを添加することによって熱間加工性が向上して歩留り良く板材を製造することができ、このコネクタ素材を用いて作製したコネクタのSnメッキは高温環境下にあっても黒変色することがないことがわかる。

【0030】これに対して、この発明の条件から外れた組成の比較コネクタ素材1～8および従来コネクタ素材は、熱間圧延時の割れ発生、はんだ付け性不良、高温下のSnメッキの黒変色、剥離、打抜き加工時の金型摩*50

*耗の増大、および備考欄に示されるその他好ましくない特性が少なくとも1つ現われるところから、この比較コネクタ素材1～8および従来コネクタ素材を用いてコネクタを作製しても信頼できるコネクタは得られないことがわかる。

【0031】なお、本発明コネクタ素材1～19、比較コネクタ素材1～8および従来コネクタ素材の引張り強さおよび伸びについてそれぞれ測定したが、本発明コネクタ素材1～19および比較コネクタ素材1～8の引張り強さおよび伸びは従来コネクタ素材とはほぼ同等であったので表4～表6に記載することを省略した。

【0032】上述のように、Snメッキの高温下変色を防止するためにZnを3%を越えて添加してもはんだ付け性が損なわれることのない電気電子機器用コネクタを提供することができ、電気電子産業の発展に大いに貢献しうるものである。

DERWENT TERMS AND CONDITIONS

Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)
["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)

MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):

(19)【発行国】 日本国特許庁 (J P)	(19)[ISSUING COUNTRY] Japanese Patent Office (JP)
(12)【公報種別】 公開特許公報 (A)	Laid-open (kokai) patent application number (A)
(11)【公開番号】 特開平 6 - 2 2 8 6 8 4	(11)[UNEXAMINED PATENT NUMBER] Unexamined Japanese patent No. 6-228684
(43)【公開日】 平成 6 年 (1 9 9 4) 8 月 1 6 日	(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION] August 16th, Heisei 6 (1994)
(54)【発明の名称】 C u 合金製電気電子機器用コネ クタ	(54)[TITLE] The connector for Cu alloy electrical and electric equipment
(51)【国際特許分類第 5 版】 C22C 9/04 H01H 1/02 7610-5G H01R 13/03 7129-5E	(51)[IPC] C22C 9/04 C H01H 1/02 C 7610-5G H01R 13/03 A 7129-5E A
【審査請求】 未請求	[EXAMINATION REQUEST] UNREQUESTED
【請求項の数】 2	[NUMBER OF CLAIMS] 2
【出願形態】 F D	[Application form] FD
【全頁数】 9	[NUMBER OF PAGES] 9
(21)【出願番号】 特願平 5 - 4 2 0 3 1	(21)[APPLICATION NUMBER] Japanese Patent Application No. 5-42031
(22)【出願日】 平成 5 年 (1 9 9 3) 2 月 5 日	(22)[DATE OF FILING] February 5th, Heisei 5 (1993)

(71)【出願人】

(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]

【識別番号】

0 0 0 1 7 6 8 2 2

[ID CODE]

000176822

【氏名又は名称】

三菱伸銅株式会社

Mitsubishi Shindoh Co., Ltd.

【住所又は居所】

東京都中央区銀座1丁目6番2号

[ADDRESS]

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 鈴木 竹四

SUZUKI TAKESHI

【住所又は居所】

福島県会津若松市扇町128-7
三菱伸銅株式会社若松製作所内

[ADDRESS]

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 二塚 鍊成

FUTATSUKA RENSEI

【住所又は居所】

福島県会津若松市扇町128-7
三菱伸銅株式会社若松製作所内

[ADDRESS]

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 熊谷 誠司

KUMAGAI SEIJI

【住所又は居所】

福島県会津若松市扇町128-7
三菱伸銅株式会社若松製作所内

[ADDRESS]

(74)【代理人】

(74)[PATENT AGENT]

【弁理士】

[PATENT ATTORNEY]

【氏名又は名称】

富田 和夫 (外1名)

TOMITA KAZUO (et al.)

(57) 【要約】

(57)[SUMMARY]

【目的】

はんだ付け性の優れた電気電子機器用コネクタを提供する。

[OBJECT]

The connector for electrical and electric equipment which is outstanding in the solderability is provided.

【構成】

重量%で、Zn:3超~35%、Ni:0.1~3%、Si:0.02~1%、Sn:0.01~0.9%、Fe:0.007~0.25%、P:0.001~0.2%、を含有し、さらに、Mg:0.001~0.2%、Ca:0.001~0.05%、のうちの1種または2種を含み、さらに必要に応じて、Pb:0.001~0.01%、を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金で構成された電気電子機器用コネクタ。

[SUMMARY OF THE INVENTION]

By weight%, Zn:3 to 35%, Ni:0.1-3%, Si:0.02-1%, Sn:0.01-0.9%, Fe:0.007-0.25%, and P:0.001-0.2% are contained.

Furthermore, one or two kinds are included in Mg:0.001-0.2% and Ca:0.001-0.05%.

Furthermore, Pb:0.001-0.01% is contained depending on necessity.

The balance consists of Cu and a inevitable impurity. The connector for electrical and electric equipment which consisted of the Cu alloy which has an above composition.

【特許請求の範囲】

[CLAIMS]

【請求項1】

重量%で、
Zn:3超~35%、
Ni:0.1~3%、
Si:0.02~1%、
Sn:0.01~0.9%、
Fe:0.007~0.25%、

[CLAIM 1]

A connector for Cu alloy electrical and electric equipment, in which by weight%, Zn:3 to 35%, Ni:0.1-3%, Si:0.02-1%, Sn:0.01-0.9%, Fe:0.007-0.25%, and P:0.001-0.2% are included.

Furthermore, one or two kinds are included in Mg:0.001-0.2% and Ca:0.001-0.05%.

P: 0.001~0.2%、
を含み、さらに、
Mg: 0.001~0.2%、
Ca: 0.001~0.05%、
のうちの1種または2種を含
み、残りがCuおよび不可避不
純物からなる組成を有するCu
合金で構成したことを特徴とす
るCu合金製電気電子機器用コ
ネクタ。

【請求項2】

重量%で、
Zn: 3超~35%、
Ni: 0.1~3%、
Si: 0.02~1%、
Sn: 0.1~0.9%、
Fe: 0.007~0.25%、
P: 0.001~0.2%、
を含み、さらに、
Mg: 0.001~0.2%、
Ca: 0.001~0.05%、
のうちの1種または2種を含
み、さらに、
Pb: 0.001~0.01%、
を含み、残りがCuおよび不可
避不純物からなる組成を有する
Cu合金で構成したことを特徴
とするCu合金製電気電子機器
用コネクタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

この発明は、はんだ付け性に優
れ、かつ高温環境下でSnメッ
キの変色が起こりにくいCu合
金製電気電子機器用コネクタに

The balance consists of Cu and a inevitable
impurity.

It comprised from the Cu alloy which has an
above composition.

[CLAIM 2]

A connector for Cu alloy electrical and electric
equipment, in which by weight%, Zn:3 to 35%,
Ni:0.1-3%, Si:0.02-1%, Sn:0.1-0.9%, Fe:0.007-
0.25%, and P:0.001-0.2% are included.

Furthermore, one or two kinds are included in
Mg:0.001-0.2% and Ca:0.001-0.05%.

Furthermore, Pb:0.001-0.01% is included.

The balance consists of Cu and a inevitable
impurity.

It comprised from the Cu alloy which has an
above composition.

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]**[0001]****[INDUSTRIAL APPLICATION]**

This invention relates to the connector for Cu
alloy electrical and electric equipment to which it
excels in the solderability and a discoloration of
Sn plating is difficult to arise in a high
temperature environment.

関するものである。

【0002】

[0002]

【従来の技術】

従来、Cu合金製電気電子機器用コネクタとして、重量%で(以下、%は重量%を示す)、Zn: 0.1~3%、Ni: 0.5~3%、Si: 0.08~0.8%、Sn: 0.1~0.9%、Fe: 0.007~0.25%、P: 0.001~0.2%、を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金で構成されるCu合金製電気電子機器用コネクタが知られている(特開平3-56636号公報参照)。

【PRIOR ART】

Conventionally, as the connector for Cu alloy electrical and electric equipment, by weight%(% shows weight% hereafter), Zn: 0.1-3%, Ni: 0.5-3%, Si: 0.08-0.8%, Sn: 0.1-0.9%, Fe: 0.007-0.25%, and P: 0.001-0.2% are contained.

And the balance consists of Cu and a inevitable impurity. The connector for Cu alloy electrical and electric equipment which consists of the Cu alloy which has an above composition is known (refer unexamined Japanese patent No. 3-56636 gazette).

【0003】

[0003]

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のCu合金製電気電子機器用コネクタは、Zn: 0.1~3%含有のZn含有量が少ないCu合金で構成されているために、(1)表面にSnメッキを施しても、高温環境下に曝されると変色して接触抵抗が増加し、これを防止するためにはZnを3%越えて含有せしめたCu合金を使用する必要があるが、Znを3%を越えて添加したCu合金ははんだ付け性が悪いところから、Zn: 3%を越えて含むCu合金製電気電子機器用コネクタは

【PROBLEM ADDRESSED】

Since the connector for Cu alloy electrical and electric equipment of an above conventionally consists of the Cu alloy with a few containing Zn content Zn: 0.1 to 3%, (1) If a high temperature environment exposes even when it gives Sn plating to the surface, it will discolor, and a contact resistance increases.

In order to prevent this, Cu alloy which Zn was exceeded 3% and made it contain needs to be used.

However, as for the connector for Cu alloy electrical and electric equipment which exceeds Zn: 3% and includes Zn since Cu alloy which 3% was exceeded and was added has a bad solderability, a solderability is damaged. (2) In case of performing a punching, especially a high speed punching and manufacturing a connector, the life of die cast became short, the abrasion of a die had to do maintenance

はんだ付け性が損なわれる、
 (2) 打抜き加工、特に高速
 打抜き加工を行ってコネクタを
 製造するに際し、金型の摩耗が
 激しく、金型寿命が短くなって
 金型の保守交換を頻繁に行なわ
 なければならず、製造コストが
 上昇する、などの課題があった。

exchange of a die frequently vigorously, and the
 problem of a manufacturing cost rising
 occurred.

【0004】

[0004]

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明者等は、かかる
 課題を解決すべく研究を行った
 結果、Znを3%を越えて含有
 したCu合金であっても、Mg:
 0.001~0.2%、Ca:
 0.001~0.05%の
 うち1種または2種を添加し、
 さらに必要に応じてPb:
 0.001~0.01%を添加した
 Cu合金でコネクタを作製する
 と、従来のコネクタに見られる
 ようなはんだ付け性を損なうこ
 とがなく、Snメッキが高温環
 境下に曝されても変色して接触
 抵抗が増すことが少なく、さら
 に高速打抜き加工に際して金型
 の摩耗を減少させることができ
 るという知見を得たのである。

[SOLUTION OF THE INVENTION]

Consequently, these inventors inquired that
 such a problem should be solved.

As a result, even when it is Cu alloy which
 exceeded 3% and contained Zn one or two
 kinds are added in Mg:0.001-0.2% and
 Ca:0.001-0.05%.

Furthermore, a connector is produced with
 Cu alloy which added Pb:0.001-0.01%
 depending on necessity. Then, the solderability
 which is observed by the conventional
 connector is not damaged. It is few that discolor
 even when a high temperature environment
 exposes Sn plating, and a contact resistance
 increases. Furthermore, the abrasion of a die
 can be made to reduce in case of a high speed
 punching. Above findings were obtained.

【0005】

[0005]

この発明は、かかる知見にもと
 づいてなされたものであって、
 Zn:3超~35%、
 Ni:0.1~3%、Si:0.
 02~1%、Sn:0.
 01~0.9%、Fe:0.0
 07~0.25%、P:0.
 001~0.2%、を含有し、
 さらに、Mg:0.001~0.

This invention is made based on such
 findings.

Zn:3 to 35%, Ni:0.1-3%, Si:0.02-1%, Sn:0.01-
 0.9%, Fe:0.007-0.25%, and P:0.001-0.2% are
 contained.

Furthermore, one or two kinds are included in
 Mg:0.001-0.2% and Ca:0.001-0.05%.

Furthermore, Pb:0.001-0.01% is contained
 depending on necessity.

The balance consists of Cu and a inevitable
 impurity. It has the characteristic in the

2%、Ca:0.001~0.05%、うちの1種または2種を含み、さらに必要に応じて、Pb:0.001~0.01%、を含有し、残りがCuおよび不可避不純物からなる組成を有するCu合金で構成したCu合金製電気電子機器用コネクタに特徴を有するものである。

【0006】

つぎに、この発明の電気電子機器用コネクタの製造に用いるCu合金の成分組成を上記の如く限定した理由を説明する。

【0007】**(a) Zn**

Znを3%を越えて添加すると、高温環境下でのSnメッキの変色を防止して接触抵抗の増加を抑える作用を有するが、はんだ付け性を損う。しかし、Mg:0.001~0.2%およびCa:0.001~0.05%のうち1種または2種を添加すると上記はんだ付け性を損うことはない。

【0008】

一方、Znを35%を越えて添加すると、冷間加工性が悪くなり、耳割れが発生するようになることからコネクタ素材としての信頼性が不十分となる。したがって、Zn含有量を3%超~35%に定めた。

【0009】**(b) NiおよびSi**

これら両成分には、一部素地に固溶するが、大部分は相互に結

connector for Cu alloy electrical and electric equipment comprised from the Cu alloy which has an above composition.

[0006]

Next, the reason which limited the component composition of Cu alloy used for the manufacture of the connector for electrical and electric equipment of this invention as mentioned above is explained.

[0007]**(a) Zn**

When 3% is exceeded and Zn is added, it has an effect which prevents a discoloration of Sn plating in a high temperature environment, and suppresses the increase in a contact resistance.

However, a solderability is spoiled.

However, if one or two kinds are added in Mg:0.001-0.2% and Ca:0.001-0.05%, an above solderability will not be spoiled.

[0008]

On the other hand, a cooling workability will become bad, if Zn is added exceeding 35%.

Since an edge cracking comes to occur, the reliability as a connector raw material becomes inadequate.

Therefore, Zn content was defined to 3% to 35%.

[0009]**(b) Ni and Si**

For these both component, a part is liquefied at a substrate.

合して化合物を形成し、もって導電率を大幅に損なうことなく強度を一段と向上させると共に、軟化温度を上げ、熱クリープ特性を向上させる作用があるが、それらの含有量がそれぞれ Ni: 0.1%未満、Si: 0.02%未満では前記作用に所望の向上効果が得られず、一方、その含有量がそれぞれ Ni: 3%および Si: 1%を越えると、熱間圧延性およびメッキの加熱密着性が低下することから、それらの含有量を Ni: 0.1~3%、Si: 0.02~1%に定めた。

【0010】

(c) Sn

Sn成分には、素地に固溶して強度、ばね性および曲げ加工性を一段と向上させる作用があるが、その含有量が0.01%未満では上記作用に所望の効果が得られず、一方、その含有量が0.9%を越えると導電率が低下することからその含有量を0.01~0.9%に定めた。

【0011】

(d) Fe

Fe成分には、NiとSiの化合物析出を微細化し、もって強度およびメッキ加熱密着性を向上させる効果を通じて、端子、コネクタの信頼性を高める作用があるが、その含有量が0.007%未満では上記作用に所望の効果が得られず、一方、その含有量が0.25%を越えると、熱間圧延性が低下することから

However, the majority is combined mutually and forms a compound.

While improving strength much more, without damaging an electric conductivity greatly, a softening temperature is raised and there is an effect which improves a heat creep characteristic.

However, if those contents are respectively Ni: less than 0.1% and Si: less than 0.02%, the improvement effect in desired is not obtained by an above mentioned effect. On the other hand, if that content respectively exceeds Ni: 3% and Si: 1%, a hot rolling property and a heating adhesion of plating will come to reduce.

Therefore, those contents were defined to Ni: 0.1-3% and Si: 0.02-1%.

[0010]

(c) Sn

Sn component has an effect which it liquefies on a substrate and improves strength, springiness, and curved workability much more.

However, a desired effect is not obtained by above effect if that content is less than 0.01%.

On the other hand, if that content exceeds 0.9%, an electric conductivity will come to reduce. Therefore, that content was defined to 0.01-0.9%.

[0011]

(d) Fe

The compound precipitate of Ni and Si is micronized for Fe component, and it has an effect which enhances the reliability of a terminal and a connector through the effect which improves strength and plating heating adhesion.

However, a desired effect is not obtained by above effect if that content is less than 0.007%. On the other hand, if that content exceeds 0.25%, a hot rolling property will come to reduce. Therefore, that content was determined as 0.007-0.25%.

ることから、その含有量を0.007~0.25%と定めた。

[0012]

(e) P

P成分には、曲げ加工によって起こるばね性の低下を抑制し、よって成形加工していた端子、コネクタの保持力を向上させる作用があるが、その含有量が0.001%未満では所望の効果が得られず、一方、その含有量が0.2%を越えると、熱間圧延性を低下させると共に、メッキ加熱密着性を損なうようになることから、その含有量を0.001~0.2%と定めた。

[0013]

(f) MgおよびCa

これらの成分には、鑄塊の大型化によって助長される凝固歪およびSその他の不純物元素の偏析等による熱間圧延割れを抑制し、かつ打抜き加工性を高めて耐金型摩耗性を向上させ、さらに3%を越えるZnと共存することによりはんだ付け性を向上させる作用があるが、いずれの場合もその含有量が0.001%未満では上記作用に所望の効果が得られず、一方、Mgが0.2%を越えまたはCaが0.05%を越えて添加されると、酸化物が巻き込まれやすくなり、鑄造欠陥が増加し、この鑄造欠陥のある鑄塊を熱間圧延すると熱間圧延割れが発生し、また導電性が損なわれるので好ましくない。したがって、MgおよびCaの含有量はそれぞれMg:0.001~0.2%、C

[0012]

(e) P

A reduction of the springiness which arises by bending process is restrained for P component, therefore, it has an effect which improves the retention strength of the terminal and the connector which were formed.

However, a desired effect is not obtained if that content is less than 0.001 %. On the other hand, when that content exceeds 0.2%, a hot rolling property is made to reduce. Also, since it came to have damaged the plating heating adhesion, that content was determined as 0.001-0.2%.

[0013]

(f) Mg and Ca

For these components, the hot rolling crack due to the deflection of the impurity element of the coagulation distortion encouraged by the enlargement of a cast and S others etc. is restrained.

And a punching property is enhanced and the die resistant abrasion property is improved.

Furthermore, there is an effect which improves a solderability by coexisting with Zn exceeding 3%.

However, a desired effect is not obtained by an above effect if that content is also less than 0.001 % in any case. If on the other hand Mg is add exceeding 0.2%, or exceeding Ca 0.05%, an oxide will entanglement-be to be easy.

A casting defect increases.

It is not desirable, because a hot rolling crack will occur and the electroconductivity will be damaged, if the hot rolling of the cast with this casting defect is performed.

Therefore, the content of Mg and Ca was respectively defined to Mg:0.001-0.2% and Ca:0.001-0.5%.

a : 0.001 ~ 0.5% に定めた。

[0014]

(g) Pb

Pb は、打抜き加工性を向上させる成分であるが、その含有量が 0.001% 未満では所望の効果が得られず、一方、0.01% を越えて含有すると熱間圧延時に割れが発生しやすくなりスリット削除部分が多くなるので好ましくないところから、Pb 含有量は 0.001 ~ 0.01% と定めた。

[0015]**【実施例】**

通常の低周波溝型溶解炉を用い、大気中、木炭被覆下でそれぞれ表 1 ~ 表 3 に示される成分組成の Cu 合金を溶製し、半連続鋳造法により、厚さ：160 mm、幅：450 mm、長さ：2400 mm の寸法をもった鋳塊を作製し、ついでこの鋳塊を 750 ~ 950℃ の範囲内の所定の温度で熱間圧延を開始して厚さ：10 mm の熱延板とし、水冷後、上下両面を 0.5 mm づつ面削した。この面削時に熱延板全長にわたって目視にて 5 mm 以上の側端部割れの数および最大側端部割れの長さを観察し、その結果を表 4 ~ 表 6 に示し、熱間圧延性を評価した。

[0016]

上記最大側端割れのある熱延板は最大側端割れが無くなるよう

[0014]

(g) Pb

Pb is a component which improves a punching property.

However, a desired effect is not obtained if that content is less than 0.001 %. On the other hand, when 0.01% is exceeded and contained, a crack becomes easy to occur at the time of a hot rolling. The amount of slit cutout increases. Because it was not desirable, Pb content determined as 0.001-0.01%.

[0015]**[Example]**

The melting of the Cu alloy of a component composition which is in air and under the charcoal covering and is respectively shown in Table 1 - Table 3 is performed using a usual low frequency groove type smelting furnace.

By the semicontinuous casting method, the cast with the thickness:160 mm, width:450 mm, and length:2400 mm is produced.

Subsequently, a hot rolling is started at the predetermined temperature within the range of 750-950 degree C, and make this cast be a thickness:10 mm hot rolled board.

Vertical both sides were chamfered every 0.5 mm after the watercooling.

By a visual observation, the number of the edge part crack of 5 mm or more and the length of a maximum edge part crack are observed covering a hot rolled board full length at the time of this chamfer. That result is shown in Table 4-Table 6.

A hot rolling property was evaluated.

[0016]

The slit of the edge part is performed and the hot rolled board with the above maximum end

に側端部をスリットして除去し、さらに目視にて側端部割れが発見できなかった熱延板も安全を見て両側端部を3 mm づつ面削したのち、通常の条件で冷間圧延と焼鈍を繰り返して厚さ: 0.3 mm の条材とし、この条材に200~500℃の範囲内の所定温度に1時間保持の条件で焼鈍を施すことにより本発明Cu合金製コネクタ素材(以下、本発明コネクタ素材という) 1~19、比較Cu合金製コネクタ素材(以下、比較コネクタ素材という) 1~8および従来Cu合金製コネクタ素材(以下、従来コネクタ素材という) を作製した。

【0017】

なお、比較コネクタ素材は、いずれも構成成分のいずれかの成分含有量がこの発明の範囲から外れた組成をもつものであり、表2~表3において、外れた組成に*印を付して示した。

【0018】

このようにして得られた本発明コネクタ素材1~16、比較コネクタ素材1~8および従来コネクタ素材について、下記の試験を行ない、はんだ付け性、金型摩耗性、およびSnメッキの耐熱変色性を調べ、これらの結果を表4~表6に示した。

【0019】

(1) はんだ付け性試験
厚さ: 0.3 mm、幅: 15 mm、

crack removes it so that a maximum end crack may be lost.

Furthermore, after the hot rolled board which has not discovered the edge part crack by a visual observation also observes safety and chamfers a double-sided edge part 3 mm each, It performs by repeating a cold rolling and an anneal on usual conditions, and it does as a thickness:0.3 mm strip material by 75% of finishing rolling.

An anneal is given to this strip material on condition that a 1 hour retaining at the predetermined temperature within the range of 200-500 degree C. Thereby, this invention Cu alloy connector raw material (hereinafter, this invention connector raw material) 1-19, Comparison Cu alloy connector raw material (hereinafter, comparison connector raw material) 1-8 and the conventional Cu alloy connector raw material (hereinafter, the conventional connector raw material) was produced.

[0017]

In addition, each comparison connector raw material has the composition from which the component content of either of the components separated from the range of this invention.

In Table 2 - 3, * mark was attached and shown in the composition from which it separated.

[0018]

Thus the following examination is done about this invention connector raw material 1-16, comparison connector raw material 1-8, and the conventional connector raw material obtained.

A solderability, die abrasion property, and the heat resistance colour change property of Sn plating were investigated, and these results were shown in Table 4-Table 6.

[0019]

(1) An examination of solderability.

The acetone degreasing of the test piece with the thickness:0.3 mm, width:15 mm, and

長さ: 80 mm の寸法をもった試験片を、アセトン脱脂し、10%硫酸で酸洗し、水洗乾燥し、ロジンフラックスで処理し、温度: 230℃の60% Sn - 40% Pb 合金のはんだ浴中に40 mm 深さで5秒間浸漬し、引き上げた。この場合のはんだのぬれ面積が95%以上をはんだ付け性「良」、95%未満をはんだ付け性「不良」として評価した。

【0020】

(2) 打抜き加工による金型摩耗試験

市販のWC基超硬合金 (Co: 16%含有) 製金型を用い、上記各種条材に直径: 2 mm の円孔をプレス打抜きにより100万個あけ、この場合、条材に形成される穴径は金型が摩耗するに従って小径化するので、最初の穴径と最後の穴径の変化量を100万で割って平均変化率を求め、この求めた平均変化率のうち、従来Cu合金条材の平均変化率を1として、これに対する相対割合を求め評価した。したがって平均変化率が小さいほど金型を摩耗させない条材であることを示す。

【0021】

(3) Snメッキの加熱による変色試験および密着性試験
 上記各種条材を用いて厚さ: 0.30 mm、幅: 50 mm、長さ: 100 mm の寸法を有する試験片を作製し、これに通常の電気メッキ法により厚さ: 2 μm のSnメッキを施し、このSnメ

length: 80 mm is performed.

It pickles with a sulfuric acid 10%.

Water wash drying is performed.

It processes by the rosin flux. In the solder bath of a temperature: 230 degree C 60% Sn - 40% Pb alloy, in 40 mm depth, it immersed for 5 seconds and it pulled up.

The solder in this case was damp and that whose area is 95 % or more was evaluated as a solderability "the non-defective". The thing less than 95% was evaluated as a solderability "a defect".

[0020]

(2) The die abrasion test due to a punching

A diameter: 2 mm hole is opened in each sort of strip material by 1,000,000 press punches using a commercially available WC group cemented carbide (Co: 16% containing) manufacturing die.

In this case, because the bore diameter formed on a strip material is small-diameterised as a die is abraded out, it divide the variation of the first bore diameter and the last bore diameter by 1,000,000, and requires for an equilibrium variation rate. The equilibrium variation rate of Cu alloy strip material was conventionally set to 1 among this equilibrium variation rate for which it required, and the relative proportion with respect to this was required and evaluated.

Therefore, it is shown that it is the strip material which does not wear a die to the extent that an equilibrium variation rate is small.

[0021]

(3) The discoloration examination due to heating of Sn plating, and an examination of adhesion

The test piece which has the thickness: 0.30 mm, width: 50 mm, and length: 100 mm using each sort of strip material is produced.

The thickness: 2 micrometre Sn plating is given to this with the usual electric plating. This test piece by which Sn plating was performed is

ッキされた試験片を160℃で200時間加熱し、目視にて加熱後の黒変色の有無を観察し、Snメッキの耐熱変色性を調べた。

【0022】

ついで、上記加熱後の各試験片から幅：15mm、長さ：80mmの寸法をもった試験片を切り出し、それらについて180°密着曲げし、再び180°曲げ戻す条件で行ない、この180°曲げ部におけるメッキ剥離の有無を観察し、その結果を表4～表6に示し、Snメッキの加熱密着性を評価した。

【0023】**【表1】**

heated for 200 hours at 160 degree C, and the existence of the blackening colour after heating is observed by the visual observation.

The heat resistance colour change property of Sn plating was investigated.

[0022]

Subsequently, the test piece which had the width:15 mm and length:80 mm from each test piece after an above heating is cut.

180 degrees adherence bending is performed about them.

It performs 180 degrees again on the curved conditions to return. The existence of the plating peeling in the curved section of these 180 degrees is observed. That result is shown in Table 4-Table 6.

Heating adhesion of Sn plating was evaluated.

[0023]**[Table 1]**

種別	成分							組成（重量％）			
	Zn	Ni	Si	Sn	Fe	P	Mg	Ca	Pb	Cuおよび 不溶不純物	
1	3.10	1.83	0.46	0.82	0.063	0.011	0.1815	-	-	残	
2	3.83	1.03	0.24	0.12	0.023	0.004	0.0103	-	-	残	
3	4.29	2.91	0.83	0.12	0.220	0.168	0.0075	-	-	残	
4	6.72	1.05	0.26	0.31	0.027	0.007	0.0075	-	-	残	
5	10.11	2.02	0.51	0.19	0.008	0.002	0.0035	-	-	残	
6	12.34	0.97	0.24	0.29	0.031	0.006	0.0103	-	-	残	
7	14.98	0.16	0.03	0.02	0.015	0.052	0.0018	-	-	残	
8	19.23	0.95	0.26	0.27	0.031	0.006	0.0085	-	-	残	
9	27.85	1.03	0.25	0.32	0.027	0.007	0.0059	-	-	残	
10	34.12	0.92	0.25	0.29	0.029	0.010	0.0038	-	-	残	
本発明コネクタ素材											

【0024】

[0024]

【表2】

[Table 2]

種別	成分							組成 (重量%)			
	Zn	Ni	Si	Sn	Fe	P	Mg	Ca	Pb	Cuおよび 不溶不純物	
11	6.53	1.06	0.26	0.32	0.030	0.003	-	0.0013	-	残	
12	12.18	1.02	0.26	0.27	0.028	0.005	-	0.0281	-	残	
13	6.62	0.97	0.25	0.32	0.034	0.010	-	0.0353	-	残	
14	6.18	0.98	0.26	0.31	0.023	0.005	-	0.0497	-	残	
15	6.28	1.04	0.26	0.28	0.028	0.003	0.0042	0.0035	-	残	
16	5.63	0.97	0.25	0.32	0.028	0.011	0.015	0.0011	-	残	
17	5.67	1.10	0.26	0.29	0.030	0.003	0.0031	-	0.0093	残	
18	6.54	1.07	0.25	0.28	0.028	0.008	-	0.0021	0.0039	残	
19	6.71	1.02	0.25	0.31	0.032	0.005	0.0023	0.0011	0.0057	残	

本発明コネクタ素材

【0025】

[0025]

【表3】

[Table 3]

種別	成分組成 (重量%)								Cuおよび 不溶不純物		
	Zn	Ni	Si	Sn	Fe	P	Mg	Ca		Pb	
比較コネクタ素材	1	36.5 *	1.05	0.26	0.18	0.083	0.075	0.0032	-	-	残
	2	5.3	3.21 *	1.08 *	0.48	0.055	0.011	0.0036	-	-	残
	3	4.8	1.21	0.26	0.46	0.057	0.2151 *	0.0032	-	-	残
	4	0.73	1.87	0.47	0.48	0.025	0.005	0.2350 *	-	-	残
	5	6.72	1.03	0.24	0.31	0.026	0.009	-	0.0610 *	-	残
	6	6.58	0.99	0.26	0.30	0.031	0.005	0.0030	-	0.012 *	残
	7	6.98	0.62	0.18	0.55	0.148	0.083	0.0007 *	-	-	残
	8	6.52	1.04	0.26	0.27	0.029	0.004	-	0.0005 *	-	残
従来コネクタ素材	0.95	2.03	0.49	0.52	0.037	0.012	-	-	-	残	

(*印は、この発明の条件から外れている値を示す)

【0026】

[0026]

【表4】

[Table 4]

種 別	素 材 製 造 時 の 熱 延 性		はんだ ぬれ性	曲げ部の メッキ剥離 の有無	打抜き加工による 金型摩耗の平均変 化率の相対比 (従来コネクタ素 材を1とした)	Snメッキ の加熱によ る黒変色の 有無	考 備
	5mm以上の長さの 割れの発生数 (個)	最大割れ長さ (mm)					
1	0	0	良	無	0.48	無	-
2	0	0	良	無	0.60	無	-
3	0	0	良	無	0.60	無	-
4	0	0	良	無	0.59	無	-
5	0	0	良	無	0.60	無	-
6	0	0	良	無	0.58	無	-
7	0	0	良	無	0.60	無	-
8	0	0	良	無	0.57	無	-
9	0	0	良	無	0.56	無	-
10	0	0	良	無	0.56	無	-

本発明コネクタ素材

【0027】

[0027]

【表5】

[Table 5]

種別	素材製造時の熱延性		はんだぬれ性	曲げ部のメッキ剥離の有無	打抜き加工による金型摩耗の平均変化率の相対比(従来コネクタ素材を1とした)	Snメッキの加熱による黒変色の有無	備考
	5mm以上の長さの割れの発生数(個)	最大割れ長さ(mm)					
11	0	0	良	無	0.68	無	-
12	0	0	良	無	0.57	無	-
13	0	0	良	無	0.57	無	-
14	0	0	良	無	0.55	無	-
15	0	0	良	無	0.58	無	-
16	0	0	良	無	0.57	無	-
17	0	0	良	無	0.48	無	-
18	0	0	良	無	0.53	無	-
19	0	0	良	無	0.51	無	-

本発明コネクタ素材

【0028】

[0028]

【表6】

[Table 6]

種 別	素 材 製 造 時 の 熱 延 性		はんだ ぬれ性	曲げ部の メッキ剥離 の有無	打抜き加工による 金型摩耗の平均変 化率の相対比 (従来コネクタ素 材を1とした)	S nメッキ の加熱によ る黒変色の 有無	考 査
	5mm以上の長さの 割れの発生数 (個)	最大割れ長さ (mm)					
1	0	0	良	無	0.59	無	冷間圧延工程で耳割れ発生。 コネクタ素材として信頼性低い。
2	3	20	良	有	0.62	無	
3	3	25	良	有	0.61	無	
4	2	20	良	無	0.52	有	
5	2	15	良	無	0.53	無	
6	5	45	良	無	0.47	無	
7	5	20	不良	無	0.90	無	
8	3	15	不良	無	0.88	無	
比較コネクタ素材	7	45	良	無	1.00	有	-
従来コネクタ素材							

【0029】

[0029]

【発明の効果】

表1～表6に示される結果から、従来コネクタ素材においてZnを3%を越えて添加するとはんだ付け性が低下すると言われているが、Znが3%を越え

[EFFECT OF THE INVENTION]

From the result shown in Table 1 - Table 6, if Zn is added exceeding 3% in the conventional connector raw material, it is said that a solderability reduces.

However, even when Zn exceeds and

て含有してもMg:0.001~0.2%およびCa:0.001~0.05%のうちの1種または2種を含有する本発明コネクタ素材1~19ははんだ付け性の低下がなく、またMgおよびCaを添加することによって熱間加工性が向上して歩留り良く板材を製造することができ、このコネクタ素材を用いて作製したコネクタのSnメッキは高温環境下にあっても黒変色することがないことがわかる。

[0030]

これに対して、この発明の条件から外れた組成の比較コネクタ素材1~8および従来コネクタ素材は、熱間圧延時の割れ発生、はんだ付け性不良、高温下でのSnメッキの黒変色、剥離、打抜き加工時の金型摩耗の増大、および備考欄に示されるその他好ましくない特性が少なくとも1つ現われるところから、この比較コネクタ素材1~8および従来コネクタ素材を用いてコネクタを作製しても信頼できるコネクタは得られないことがわかる。

[0031]

なお、本発明コネクタ素材1~19、比較コネクタ素材1~8および従来コネクタ素材の引張り強さおよび伸びについてそれぞれ測定したが、本発明コネクタ素材1~19および比較コネクタ素材1~8の引張り強さおよび伸びは従来コネクタ素材とほぼ同等であったので表4~表6に記載することを省略した。

contains 3%, this invention connector raw material 1-19 which contains one or two kinds in Mg:0.001-0.2% and Ca:0.001-0.05% does not have the reduction of a solderability.

Moreover, by adding Mg and Ca, a hot working property can improve and a plate can be manufactured with the sufficient yield.

It turns out that Sn plating of the connector produced using this connector raw material does not perform a blackening colour even when it is in a high temperature environment.

[0030]

On the other hand, the comparison connector raw material 1-8 and the conventional connector raw material of a composition from which it separated from the conditions of this invention, the increase of the crack generation at the time of a hot rolling, the inferior solderability, the blackening colour of Sn plating under high temperature, a peeling, and the die abrasion at the time of a punching, and at least 1 the characteristic which is shown in a note column and which is not desirable in addition to this appear. Therefore, even when it produces a connector using this comparison connector raw material 1-8 and the conventional connector raw material, it turns out that the connector which can be trusted is not obtained.

[0031]

In addition, it respectively measured about tensile strength and the elongation of this invention connector raw material 1-19, the comparison connector raw material 1-8, and the conventional connector raw material.

However, the tensile strength of this invention connector raw material 1-19 and the comparison connector raw material 1-8 and the stretch were almost equivalent to the conventional connector raw material.

Therefore, it omitted describing to Table 4-

Table 6.

【0032】

上述のように、Snメッキの高温下変色を防止するためにZnを3%を越えて添加してもほとんど付け性が損なわれることのない電気電子機器用コネクタを提供することができ、電気電子産業の発展に大いに貢献しうるものである。

[0032]

As mentioned above, in order to prevent the discoloration of Sn plating under a high temperature, the connector for electrical and electric equipment can be provided by which a solderability is not damaged even when Zn is added exceeding 3%.

It can highly contribute to the development of electric electron industry.